

**Nachuntersuchung nicht reponierter
Frakturen im Köpfchenbereich
der Metacarpalia II bis V**

Michail Deutschinoff

1961



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555220_0068

AUS DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor: Prof. Dr. R. Zenker

**Nachuntersuchung nichtreponierter
Frakturen im Köpfchenbereich
der Metacarpalia II bis V**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Michail Deutschinoff
aus Buchowo-Bulgarien

München 1961

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent:	Professor Dr. R. ZENKER
Dekan:	Professor Dr. Dr. H. EYER

Tag der mündlichen Prüfung: 10.1.1961



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A. ALLGEMEINER TEIL	5
I. Normale Anatomie der Metacarpalia II - V	5
II. Knochenbrüche der Metacarpalköpfchen	7
III. Diagnose von Metacarpalköpfchen-Frakturen	8
IV. Zeit der knöchernen Ausheilung von Metacarpalköpfchen-Frakturen	10
V. Behandlung von Metacarpalköpfchen-Frakturen	10
B. SPEZIELLER TEIL	12
I. Aufgabenstellung	12
II. Verteilung der Brüche	12
III. Bruchformen	13
IV. Art der Behandlung	13
V. Heilungsverlauf	15
VI. Bleibende Unfallfolgen	16
1. Äusserliche Veränderungen	16
2. Fingerverkürzungen	17
3. Winkelbildung der geheilten Brüche	17
4. Strecken und Beugen	18
5. Zangengriff	18
6. Nervenausfälle	19
7. Grobe Kraft	19
8. Subjektive Beschwerden	19
C. ZUSAMMENFASSUNG	20

A. ALLGEMEINER TEIL

Die nachfolgende Arbeit soll sich mit Frakturen im Köpfchenbereich der Mittelhandknochen II - V beschäftigen, die nicht reponiert wurden und in Dislokation ausgeheilt sind.

Es kam bei dieser Arbeit darauf an, festzustellen, ob die Dislokation sich funktionell oder im objektiven und subjektiven Befund sehr ungünstig auswirkt.

Bevor ich auf die verschiedenen Teile der Arbeit eingehe, möchte ich zunächst kurz die anatomischen Verhältnisse der Mittelhand schildern. Erklären sich uns doch verschiedene Bruchformen und die Auswirkung der Muskel- bzw. Sehnenzüge auf die einzelnen Fragmente aus der Anatomie.

I. Normale Anatomie der Metacarpalia II - V

Beim anatomischen Aufbau der Mittelhand unterscheidet SOBOTTA (13):

1. Knochen

Die Mittelhandknochen sind Röhrenknochen; an ihnen unterscheidet man Basis, Corpus und Capitulum. Die Basen sind mit der distalen Reihe der Handwurzelknochen verbunden, die Köpfchen mit der Reihe der Grundphalangen.

Die Köpfchen der Mittelhandknochen sind annähernd halbkugelig gestaltet. An ihren Seitenflächen liegen Vertiefungen, welche Bändern zum Ansatz dienen.

Die Basen der Mittelhandknochen liegen dicht benachbart, die Mittelstücke dagegen, wie auch die capitula sind durch grössere Zwischenräume, spatia interossea metacarpi genannt, getrennt.

2. Muskeln und Sehnen

Bezüglich der Beweglichkeit ist es interessant, dass die Mittel- und Endglieder der Finger normalerweise eine geringe Überstreckbarkeit aufweisen. Dagegen ist an den Metacarpo-Phalangealgelenken eine Hyperextension bis zu 30 Grad möglich.

Ferner können in den Grundgelenken sämtlicher Finger Seitenbewegungen und zum Teil Rotationsbewegungen ausgeführt werden. Bei maximaler Flexionsstellung jedoch sind diese Bewegungen nicht mehr durchführbar.

Die genannten Bewegungen in den Metacarpo-Phalangealgelenken werden durch Muskeln und Sehnen, die an den Fingerphalangen inserieren, ermöglicht. Daher sei noch kurz über die Insertion der Muskeln bzw. Sehnen an den Metacarpalia und Fingerphalangen berichtet.

a) Auf der volaren Seite finden sich die Beugersehnen mit ihren Sehnencheiden. Diese umschliessen die Sehnen der Musculi flexores digitorum superficiales et profundus. Die kurzen Muskeln der radialen und der ulnaren Lage inserieren an den Grundgliedern; sie gehen von den Handwurzelknochen aus.

- b) Die dorsale Fläche der Metacarpalia wird mehr als zur Hälfte von einer dreieckigen Aponeurosis bedeckt, welche von den Sehnen der Musculi lumbricales, der Musculi interossei dorsales et volares und der langen Strecker gebildet wird.

Die Musculi lumbricales entspringen von den Sehnen des M. flexor digitorum profundus.

Alle Musculi interossei liegen in den Spatia interossea zwischen den Mittelhandknochen. Die vier dorsalen interossei entspringen zweiköpfig von den einander zugekehrten Rändern benachbarter Mittelhandknochen; die drei volaren einköpfig von dem II., IV. und V. Mittelhandknochen; und zwar der erste vom ulnaren Rande des Os metacarpi II, der zweite vom radialen Rande des Os metacarpi IV, der dritte vom radialen Rande des Os metacarpi V.

3. Gefässe

a) Volare Fläche der Mittelhand

Der Arcus volaris superficialis liegt direkt unter der Palmaraponeurose in der Mitte des Metacarpus und gibt gewöhnlich drei Äste - arteriae digitales volares communes - ab, die sich in Höhe der Metacarpalköpfchen in je zwei arteriae digitales volares propriae gabeln.

Der Arcus volaris profundus liegt an der Basis des Metacarpus in der Tiefe des canalis carpi direkt auf den musculi interossei und gibt vier arteriae metacarpicae volares ab, von denen rami perforantes zum rete carpi dorsale abzweigen. Die arteriae metacarpicae volares münden schliesslich in die arteriae digitales communes ein.

b) Dorsale Fläche der Mittelhand

Das Rete carpi dorsale wird von Rami carpici dorsales der Arteria radialis sowie dem Ramus carpicus dorsalis der Arteria ulnaris gebildet. Es erhält weiteren Zufluss von den Arteriis interosseae dorsales (aus den Aa. volares kommend) und gibt drei bis vier Arteriis metacarpicae dorsales ab, die sich im Köpfchenbereich der Metacarpalia in je zwei arteriae digitales dorsales gabeln, welche aber bereits an der Basis der Mittelphalanx enden.

4. Nerven

a) Motorische Innervation

Die Beuger der Hand werden vom Nervus ulnaris und Nervus medianus innerviert, die Strecker der Hand vom Nervus radialis.

b) Sensible Innervation

Volare Fläche:

Der Nervus ulnaris versorgt die Haut des fünften Fingers und die ulnare Seite des vierten Fingers, der Nervus medianus die Haut der übrigen 3 1/2 Finger.

Dorsale Fläche:

Der Nervus ulnaris versorgt die ulnaren 2 1/2 Finger, der Nervus radialis die radialen 2 1/2 Finger. Die sensiblen Nervi digitales communes teilen sich volar und dorsal etwa in Höhe der Metacarpalköpfchen in je zwei Nervi digitales proprii.

II. Knochenbrüche der Metacarpalköpfchen

Bei den meisten Autoren, ZUR VERTH (14), KRÖMER (9), MATTI (10), BÖHLER (1), finden sich übereinstimmende Darstellungen über die Frakturen im Bereich der Metacarpalköpfchen.

Im Vergleich zu den Fingern werden die Knochen der Mittelhand selten gebrochen; im Vergleich zur Handwurzel brechen sie häufiger.

Nach der anatomischen Anordnung stehen den Schaftbrüchen die Brüche der Gelenkenden gegenüber. Bei den recht seltenen Längsbrüchen können Schaft und Epiphysen beteiligt sein.

Entsprechend der oberflächlichen Lage der Mittelhandknochen unter der Dorsalfaszie sind offene Mittelhandknochenbrüche häufig (ZUR VERTH (14), KRÖMER (9)).

Bei den Brüchen der Mittelhandknochen fällt eine ausgesprochene Regelmässigkeit auf. Während an den meisten anderen Knochen gewiss auch typische Brüche nicht selten sind, aber Übergänge und unregelmässige Formen sie mindestens ebenso zahlreich beleben, findet sich an den Mittelhandknochen eine gewisse Starrheit des Typs, so dass nur wenige Brüche vorkommen, die sich nicht einer der zu beschreibenden Gruppen einreihen lassen. Die ungezwungene Erklärung dafür gibt die eigentümliche parallele gitterartige Anordnung und gegenseitige Schirmung der Mittelhandknochen - wie Zähne eines Kammes "Pecten manus" der alten Anatomen -, die nur eine beschränkte Anzahl von Reaktionen auf äussere Gewalteinwirkungen zulässt.

Vor allem kehren drei Typen von Brüchen an den Metacarpalköpfchen immer wieder:

- a) Quer- und Schrägbrüche der Metacarpalköpfchen, einschliesslich der mehrfachen Brüche.
- b) Abbrüche der Metacarpalköpfchen.
- c) Splitterfrakturen oder Zertrümmerungsfrakturen.

Eine weitere Folge der orgelpfeifenähnlichen Anordnung der Mittelhandknochen ist die Häufigkeit des gleichzeitigen Bruches mehrerer Mittelhandknochen; etwa 15 % der Mittelhandknochenbrüche sind mehrfach (ZUR VERTH (14)). Die Brüche können in einer Höhe liegen, jedoch sind häufig ganz verschiedene Anteile der Mittelhandknochen betroffen (KRÖMER (9)).

Eine andere Folge der anatomischen Anordnung ist das Zurücktreten isolierter Brüche des III. Metacarpalköpfchens. Von Köpfchenbrüchen werden im wesentlichen betroffen ausser dem 1. Mittelhandknochen nur die beiden Eckpfeiler des Gitterwerks, das die Mittelhandknochen bildet; und zwar wird die Kleinfingerseite, die völlig frei liegt, wesentlich häufiger betroffen als die Zeigefingerseite, die durch den radial vorgelagerten Daumen in gewissem Umfange geschützt ist. Der typische Bruch des V. Mittelhandknochens ist der Bruch des Köpfchens, des I. Mittelhandknochens der Bruch der Basis (ZUR VERTH (14)).

Der Sitz des Bruches am V. Mittelhandknochen entspricht bei jüngeren Individuen oft der Epiphysenlinie, die an den Fingern nahezu in Höhe der grössten Brei-

te des Köpfchens verläuft. Bei älteren rückt er häufig etwas mehr zum Schaft hin, so dass er fast 2 cm (Querfingerbreite) vom Gelenk entfernt ist.

Die glatte oder ausgesprochen zackige Bruchlinie verläuft meist quer oder selten schräg, proximal radial distal-ulnarwärts; in einigen Fällen entsteht der Eindruck einer Einkeilung, als ob der härtere Schaft sich in den weichen Kopf gebohrt hätte. Es kann reichliche Splitterung erfolgen, an der sich auch das Köpfchen beteiligen kann, so dass das Gelenk in Mitleidenschaft gezogen wird.

Jede Verschiebung kann fehlen. Doch wird am V. Mittelhandknochen meist eine ausgesprochene Achsenverschiebung beobachtet. Die Längsachse des Köpfchens bildet mit der Achse der Diaphyse einen nach volar-radialwärts offenen stumpfen Winkel. Die Abweichung kann mit einer am Lebenden meist kaum messbaren, scheinbaren Verkürzung des kleinen Fingers verbunden sein. Ausgesprochene ist die Verkürzung in den seltenen Fällen, in denen sich auch eine Seitenverschiebung (peripheres Bruchstück volar-radialwärts) hinzugesellt oder in denen die seitliche Verschiebung das Feld beherrscht.

Das Köpfchen des Zeigefingermittelhandknochens an der anderen Seite des Gitterwerks bricht erheblich seltener. Seine Dislokationsneigung entspricht der Kleinfingerseite. Es wiederholt sich stets dasselbe Dislokationsprinzip - das auf den Bau der menschlichen Hand als Greiforgan und seine überragend kräftige Beugemuskulatur zurückgeht - der Knickung an der Bruchstelle dorsalwärts, so dass die Bruchstücke einen volarwärts offenen Winkel bilden (umgekehrt wie am Finger). Aussprengungen aus dem Köpfchen können zu freien Körpern im Gelenk führen (ZUR VERTH (14)).

III. Diagnose von Metakarpalköpfchen-Frakturen

Die Frakturen der Metacarpalköpfchen sind, wie wir seit Einführung des Röntgenverfahrens wissen, bedeutend häufiger, als man früher allgemein annahm.

Entstehung der Metakarpalköpfchenfrakturen.

Direkte Metakarpalköpfchenfrakturen kommen, wenn wir von Schussverletzungen absehen, durch Schlag oder Stoss auf den Handrücken zustande.

Indirekte Frakturen entstehen durch Fall auf den vorderen Abschnitt der volar flektierten Mittelhand, wobei der Stoss von den Grundgelenken der Finger her einwirkt.

Die direkten Brüche sind vorwiegend Quer- oder kurze Schrägbrüche, oft auch offene Splitterbrüche. Dagegen treten die indirekten Frakturen als lange, schräge Biegungs- oder Rotationsfrakturen in Erscheinung.

Sie betreffen also Köpfchen und Diaphyse zusammen, finden sich aber meist im Mittelstück der gebogenen Diaphyse (MATTI (10)).

Die Diagnose kann häufig durch einfache Untersuchungsmethoden gesichert werden. Bei Quer- und Schrägfrakturen der Metacarpalköpfchen senkt sich das distale Fragment gewöhnlich nach der Hohlhand zu, so dass eine volarwärts offene Achsenknickung des gebrochenen Knochens entsteht. (ZUR VERTH (14), KRÖMER (5))

MATTI (10)). Diese Winkelbildung wird verursacht durch den Zug der Musculi interossei et lumbricales am distalen Fragment. Bei zur Faust geschlossenen Hand fehlt dann die charakteristische dorsale Vorwölbung des betreffenden Metacarpo-Phalangealgelenkes, indem der entsprechende "Handknöchel" aus der Reihe verschieden weit zurücktritt.

Dagegen springt auf dem Handrücken bei Schrägfrakturen die Kante des distalen Fragmentes, bei Querbrüchen die Kante des proximalen Fragmentes vor, insofern nicht eine erhebliche Schwellung diese Prominenz verdeckt.

Die Seitenverschiebungen sind bei Schrägfrakturen meist nicht sehr hochgradig, können dagegen bei Querfrakturen der ganzen Dicke des Knochens entsprechen. Gleichwohl ist die Verkürzung kaum jemals sehr ausgeprägt, weil die Fragmente durch die kleinen Handmuskeln, sowie durch die starken Bandverbindungen besonders durch die zwischen den einzelnen Metacarpalköpfchen sich spannenden Ligamenta capitulorum transversa, weitgehend fixiert werden. Rotationsfrakturen zeigen meist nur unbedeutende Verschiebungen, die gewöhnlich nur den distalen Abschnitt betreffen. Seltene Verletzungen sind die Zertrümmerungsfrakturen des Metacarpalköpfchens, sowie sein Abbruch; bei letzterem ist gewöhnlich ebenfalls eine Volarverschiebung des peripheren Fragmentes vorhanden, was den Anschein einer volaren Luxation der Grundphalanx erwecken kann (MATTI (10)).

Die Erkennung der Frakturen im Köpfchenbereich der Metacarpalia II - V begegnet keinen Schwierigkeiten, sobald eine deutliche Dislokation, wäre es auch: nur eine Achsenknickung, vorliegt.

Die Inspektion zeigt eventuell eine sichtbare Fingerverkürzung, sowie eine lokale Schwellung, evtl. einen Bluterguss.

Die Palpation ergibt Druckempfindlichkeit, anormale Beweglichkeit, weiche Krepitation, und Stossschmerz beim Stauchen des entsprechenden Fingers. Nach der Beobachtung von MATTI (10) ist dieser Stossschmerz besonders charakteristisch für die Diagnose von Metacarpalköpfchenfrakturen ohne Verschiebung.

Die Funktionsprüfung ergibt, dass bei einem Köpfchenbruch der Metacarpalia die aktive Bewegung im Metacarpo-Phalangealgelenk aufgehoben, eine Beugung und Streckung der Grundphalanx unmöglich ist. Dagegen ist die passive Beweglichkeit frei.

Massgebend für die Diagnose ist die Röntgenuntersuchung, und zwar sind unter allen Umständen neben dorso-volaren Aufnahmen auch seitliche zu machen in maximaler Oppositionsstellung des Daumens.

Die Röntgenkontrolle muss auch während der Behandlung öfters wiederholt werden.

IV. Zeit der knöchernen Ausheilung von Metacarpalköpfchen-Frakturen

Die Heilungsdauer der Frakturen im Köpfchenbereich der Metacarpalia hängt von der Art der Fraktur ab; und zwar vor allem davon, ob es sich um eine geschlossene oder offene infizierte Fraktur handelt.

Nach MATTI (10), KRÖMER (9) ist zur Heilung in einer guten Stellung eine Schienung von 3 - 4 Wochen erforderlich, wenn es sich um eine unkomplizierte geschlossene Fraktur handelt. Auch BÖHLER (1) fordert je nach Schwere der Verletzung eine Ruhigstellung im Gipsverband von 3 - 4 Wochen. Erst dann hat die Nachbehandlung einzusetzen.

ZUR VERTH (14) gibt eine Ruhigstellung des Köpfchenbruches von 2 - 3 Wochen an, wenn keine Verschiebung vorhanden ist.

Störungen des Blutumlaufes sind bei diesen Brüchen selten. (BÖHLER (1)).

V. Behandlung von Metacarpalköpfchen-Frakturen

Die Behandlung richtet sich nach der gestellten Diagnose. MATTI (10) fordert in erster Linie eine möglichst korrekte Reposition durch Zug am betreffenden Finger, lokalen Druck und Dorsalführung des volar flektierten Fragmentes. Für die Aufrechterhaltung der guten Stellung genügt unter Umständen ein einfacher improvisierter Schienenverband durch dorsal aufgelegte und mit Pflasterstreifen fixierten kleinen Holzschienen. Gelegentlich verlangt jedoch die hartnäckige Volarflexionstendenz des peripheren Fragmentes einen direkten Druck auf das distale Metacarpalköpfchenfragment von der Vola her, was durch Einstemmen eines Gaze- oder Wattebüschchens und entsprechenden Bindenzug durch eine volare Pelottenschiene oder durch die Zuppinger'sche Fingerextensionsschiene erreicht werden kann. Metacarpalköpfchenfrakturen mit Verkürzungen erfordern Extensionsbehandlung, die in einfachster Weise durch die biegsame Zuppinger'sche Extensionsschiene erzielt werden kann.

BÖHLER (1) schreibt, dass durch Heilung dieser Brüche in schlechter Stellung Verdickungen und Formabweichungen der Hand und Bewegungseinschränkungen der Finger entstehen können. Wenn diese Brüche mit volar offenem Winkel heilen, kommt das Grundgelenk des dazugehörigen Fingers in Überstreckung und kann nur wenig gebeugt werden. Dadurch wird der kräftige Faustschluss unmöglich.

Um diese üblen Folgen zu vermeiden, schlägt BÖHLER (1) eine genaue Einrichtung nach den Röntgenaufnahmen, ununterbrochene Ruhigstellung und selbsttätige Bewegungsübung aller nicht verletzten Gelenke vor.

Wenn die Einrichtung der Bruchstücke durch Zug und Druck allein nicht gelingt, muss der Bruch operativ eingerichtet werden. (MATTI (10), ZUR VERTH (14)).

Bei starken Verschiebungen modelliert man in leichter Dorsalflexion der Hand und Volarflexionsstellung der Finger eine volare und dorsale Gipschiene an,

die man mit einer Mullbinde festwickelt. Die Gipsschienen müssen vom Ellenbogen bis über das Fingergrundgelenk reichen. Es werden nur die dazugehörigen Finger durch eine Fingerschiene fixiert, während man die nicht betroffenen frei lassen muss. Das Anlegen von Fingerschienen ist vor allem bei Seitenverschiebungen und Verkürzungen notwendig (BÖHLER (1)).

Während des Erhärtens der Gipsschiene drückt man mit dem Zeigefinger der einen Hand die distalen Köpfchenfragmente gegen die Streckseite, während man mit der anderen Hand leicht gegen die Bruchstellen drückt und dort eine oberflächliche Delle erzeugt.

Anlegen einer Abspreizschiene wird man in schweren Fällen zur Verhütung von Schwellungen vornehmen.

Störungen des Blutumlaufes sind bei diesen Frakturen selten. Wenn sie auftreten, muss man die Gipsschiene sofort spalten (BÖHLER (1)).

BÖHLER (1) und MATTI (10) fordern selbsttätige Bewegungsübungen aller nicht ruhig gestellten Finger. Sie halten auch Röntgenkontrollen nach 1 und 2 Wochen, beim Abnehmen des Gipsverbandes und bei der Entlassung aus der Behandlung für notwendig.

Bei offenen Brüchen erfolgen Röntgenaufnahmen, Einrichtung und Ruhigstellung wie bei geschlossenen Brüchen.

Nachbehandlung. Wenn mehr als ein Metacarpalköpfchen gebrochen war, sind besonders bei älteren Leuten die zugehörigen Finger ziemlich steif. Durch heiße Bäder, durch Übungen mit dem Gummiball, Massage und Heissluft kann gewöhnlich nach 1 - 4 Wochen volle Beweglichkeit und die alte Kraft erreicht werden (BÖHLER (1)).

B. SPEZIELLER TEIL

I. Aufgabenstellung

Die vorliegende Arbeit macht sich die Nachuntersuchung von 52 nicht reponierten Frakturen des II. - V. Metacarpalköpfchens zur Aufgabe. Es wurden also nur Frakturen, die den peripheren Teil der ossa metacarpalia betreffen, nachuntersucht.

Offene Frakturen der Metacarpalköpfchen, die mit anderen Handverletzungen verbunden waren, schieden bei der Nachuntersuchung aus. Unter den nachuntersuchten Kranken fand sich kein Fall, bei dem wegen Zirkulationsstörungen vorzeitig der Gips abgenommen werden musste, oder die Heilung durch Komplikationen ungünstig beeinflusst wurde.

Bei diesen Frakturen wurde bewusst keine der im allgemeinen Teil angeführten Repositionsversuche oder Extensionen vorgenommen.

Alle Frakturen wurden in der Zeit von Juli 1955 bis Juli 1958 in der Chirurgischen Universitätsklinik München behandelt. Von den vielen Metacarpalköpfchen-Frakturen, die in diesem Zeitraum an dieser Klinik behandelt wurden, habe ich der Einfachheit halber und aus finanziellen Gründen nur diejenigen zu einer Nachuntersuchung vorgeladen, die im Stadtgebiet München wohnhaft sind. Von den 136 geladenen Patienten erschienen nur 52, so dass ich nur über diese berichten kann.

II. Verteilung der Brüche

Die 52 untersuchten Metacarpalköpfchen-Frakturen verteilen sich, wie Tabelle 1 und Tabelle 2 zeigen:

auf die rechte Hand

TABELLE 1

	einfache Brüche				mehrfache Brüche	
Finger:	II	III	IV	V	II + III	IV + V
Anzahl der Brüche	16	3	3	10	1	2 = 35

auf die linke Hand

TABELLE 2

	einfache Brüche				mehrfache Brüche	
Finger:	II	III	IV	V	II + III	IV + V
Anzahl der Brüche	5	2	3	5	1	1 = 17

Es fallen also auf die rechte Hand 35 Frakturen (Tabelle 1), das sind ungefähr $2\frac{1}{3}$ aller Fälle, und auf die linke Hand 17 Fälle (Tabelle 2), das sind $\frac{1}{3}$ aller Patienten. Die Bevorzugung der rechten Hand ist auffallend. Sie hängt wahrscheinlich damit zusammen, dass sehr viele Menschen Rechtshänder sind, d. h. dass diese Menschen die rechte Hand als Arbeitshand, die linke Hand als Hilfs-

gebrauchen. Wie Tabelle 1 und Tabelle 2 zeigen, waren bei mehrfachen Frakturen nur die benachbarten Köpfchen der ossa metacarpalia II + III und IV + V betroffen.

Von den einzelnen Fingern waren bei meinen Untersuchungen am häufigsten die Metacarpalköpfchen II und V betroffen. Dies erlaubt wohl den Schluss, dass die Schonung der Metacarpalköpfchen III und IV auf ihre Lage zurückzuführen ist. MATTI (10) gibt an, dass nach der Zusammenstellung von Oberst, und nach der schweizerischen Unfallstatistik die verschiedenen Metacarpalknochen so ziemlich gleichmässig betroffen sind.

BÖHLER (1) dagegen kommt zu einer ähnlichen Feststellung wie ich. Er gibt an, dass die Brüche des V. Mittelhandknochens besonders häufig sind, und führt das darauf zurück, dass das Os metacarpale V äusseren Gewalteinwirkungen am meisten ausgesetzt ist.

III. Bruchformen

Verschiedene Gewalteinwirkungen bedingen verschiedene Bruchformen, wie in Tabelle 3 angegeben ist:

TABELLE 3

Schrägbrüche	24
Querbrüche	21
Längsbrüche	4
<u>Splitterbrüche</u>	<u>3</u>
insgesamt	52

KRÖMER (9), ZUR VERTH (14) und BÖHLER (1) beobachteten ebenfalls, dass in der Häufigkeit Schräg- und Querbrüche an erster Stelle stehen.

Soweit es sich bei unseren Patienten um einfache Quer- oder Schrägbrüche handelte, heilte das distale Fragment in den meisten Fällen 2 - 3 mm volar verschoben ein.

IV. Art der Behandlung

Die bei den 52 bekannten Fällen vorgenommenen therapeutischen Massnahmen stellte ich in Tabelle 4 zusammen:

TABELLE 4

Operative Wundversorgung	in	7 Fällen
Salbenverband	"	7 "
Alkoholschiene bei Schwellung	"	31 "
Schienenverband		
(für die ganze Behandlungsdauer)	"	2 "
Gipsverband	"	50 "
Tetanus-Antitoxin-Serum	"	7 "
Penicillin	"	3 "
Elastoplast- oder Klebro-Verband		
(nach der Gipsabnahme)	"	17 "
Nachbehandlung		
(Heisslust, Massage, Bewegungsübungen)	"	14 "

Bei diesen Patienten wurden die Metacarpalköpfchen-Frakturen im Gegensatz zu BÖHLER (1), MATTI (10), KRÖMER (9) und ZUR VERTH (14) nicht reponiert. Unsere Behandlung bestand in einer Ruhigstellung durch eine Gipsschiene, wie von BÖHLER (1) angegeben wurde. Der Gipsverband wurde vom Ellbogen bis über das Fingergrundgelenk angelegt. In Ausnahmefällen, bei deutlicher Verkürzung oder Seitenverschiebung der Fragmente, wurde am betroffenen Finger der Gipsverband bis zum Endglied ausgedehnt.

Viele der in Tabelle 4 angegebenen Massnahmen wurden natürlich oft kombiniert angewandt.

In 31 Fällen, also 59,6 %, bestand unmittelbar nach dem Unfall eine erhebliche Schwellung der Mittelhand. Deshalb wurde in diesen Fällen eine Alkoholschiene bis zum Abklingen der Schwellung, für etwa 3 - 4 Tage, angelegt. Anschliessend wurde der Bruch mit einer Gipsschiene fixiert. Die Dauer der Ruhigstellung beträgt bei uns, - wie von BÖHLER (1), MATTI (10) und KRÖMER (9) angegeben - etwa 3 - 4 Wochen.

TABELLE 5

Gipsverband:	ohne	2 Patienten
	2 Wochen	1 Patient
	3 Wochen	18 Patienten
	4 Wochen	29 Patienten
	<u>5 Wochen</u>	<u>2 Patienten</u>
		52 Patienten

Wie die obenstehende Tabelle 5 zeigt, war bei 47 Patienten ein Gipsverband für 3 - 4 Wochen angelegt worden.

Nach der Gipsabnahme wurde in 17 Fällen, also etwa 1/3 der Patienten, der Bruch für weitere 10 - 12 Tage durch einen Klebro- oder Elastoplastverband fixiert.

Die Röntgenkontrolle nach der 4. Woche zeigte, dass in allen Fällen die Frakturen noch nicht fest waren. Die Dislokation der Fragmente war bei 49 Patienten, das sind 94,2 % gleich geblieben. Bei 3 Patienten, d.s. 5,8 %, wurde eine

Vergrößerung der Dislokation bis zu 5 Grad gemessen. Obwohl diese Brüche noch nicht befestigt waren, wurden fast durchweg die Gipsverbände bereits abgenommen und vorsichtig mit der Nachbehandlung begonnen.

Eine Nachbehandlung wurde bei 14 Patienten durchgeführt, die nach Abnahme des Gipsverbandes Störungen in der Beweglichkeit der ruhig gestellten Gelenke zeigten. Sie setzte bei 6 Patienten nach der 4. Woche, bei 8 Patienten erst nach der 5. Woche ein. Bei 12 Patienten wurde auf diese Weise nach 6 - 12 Tagen wieder eine gute Funktion erreicht. Bei einem Patienten dauerte die Nachbehandlung 3 Wochen, und in einem zweiten Fall sogar 6 Wochen. Die Nachbehandlung bestand aus Heissluft, Massage und Bewegungsübungen, bis die Funktionstüchtigkeit der Hand wieder hergestellt war.

Behandlungsabschluss

TABELLE 6

Wochen	3	4	5	6	7	8	16	
Zahl der Fälle	3	9	15	18	4	2	1	= 52 Fälle

Wie aus Tabelle 6 zu entnehmen ist, konnte die Behandlung bei den einzelnen Patienten ganz unterschiedlich beendet werden. 42 Patienten (81 %) konnten nach 4 - 6 Wochen aus der Behandlung entlassen werden.

Arbeitsfähigkeit

TABELLE 7

Wochen	4	5	6	7	8	9	16	
Zahl der Fälle	3	9	21	12	4	2	1	= 52 Fälle

Tabelle 7 zeigt, dass die Arbeitsfähigkeit durchschnittlich eine Woche nach Abschluss der Behandlung wieder hergestellt war.

V. Heilungsverlauf

Die Heilung der Metacarpalköpfchen-Frakturen ist in 49 Fällen, das sind 94,2 %, normal verlaufen.

In zwei Fällen wird leider nur von einer Eiterung berichtet, ohne genaue Erläuterung, welcher Natur dieselbe war. Es ist aber anzunehmen, dass es sich hierbei um Gewebeerkrankungen lokalisierter Natur handelte. Eine Phlegmone oder Knochenerkrankungen wären bestimmt unter diesem Namen verzeichnet worden. Bei einem Patienten mit offener Metacarpalköpfchen-Fraktur wurde die Heilung durch langsame Kallus-Bildung verzögert.

Da bei allen offenen Frakturen nach der Wundexcision Tetanus-Antitoxin-Serum, und bei 3 Patienten Penicillin verabreicht wurde, konnten progrediente Entzündungen vermieden werden.

VI. Bleibende Unfallfolgen

Nach Abschluss der Behandlung von Metacarpalköpfchen-Frakturen kann man meist noch nicht beurteilen, ob Dauerfolgen dieser Verletzung zurückbleiben. Im Laufe eines Jahres können manche Funktionsstörungen durch den dauernden Gebrauch der verletzten Hand wieder ausgeglichen werden. Den nachfolgenden Behandlungsergebnissen liegen die Befunde meiner Nachuntersuchung zugrunde, die ich 3 Monate bis 3 Jahre nach der Verletzung durchgeführt habe.

Art der Befunderhebung

Bei der Erhebung des Nachuntersuchungsbefundes achtete ich auf folgende Merkmale:

- a) Aussehen und Beschaffenheit der Narbe nach offenen Frakturen.
- b) Aussehen der Haut im Bereich der Verletzung bei geschlossenen Frakturen.
- c) Frakturstelle auf Druck schmerzfrei oder schmerzhaft. Bei der Arbeit schmerzfrei oder schmerzhaft, Spontanschmerzen.
- d) Sensibilität: ob normal, erhöht oder herabgesetzt, bei Berührung, bei Druck; Schmerz- und Temperaturempfindlichkeit.
- e) Beweglichkeit des zugehörigen Gelenkes, der Hand, des Armes; aktiver Bewegungsumfang.
- f) Grobe Kraft: des zugehörigen Fingers, der Hand, des Faustschlusses, Zangengriffs, des ganzen Armes.
- g) Ferner wurde gefragt, ob subjektiv allgemeine Beschwerden bestehen, wann und welcher Art.

Bei meinen Untersuchungen haben sich verschiedene Gruppen von bleibenden Unfallfolgen ergeben.

1. Äusserliche Veränderungen

Geringfügige Hautveränderungen zeigten 7 Patienten, bei denen die Naht der offenen Frakturen eine kaum sichtbare Narbe zurückgelassen hat.

a) Handrücken

Beim Strecken der Finger werden die Metacarpalköpfchen von den über sie hinweglaufenden Strecksehnen zugedeckt. Daher konnte ich äusserlich beim Strecken der Finger in keinem Fall Veränderungen, wie z. B. Winkelbildung, beobachten.

Beim Faustschluss jedoch sind die Konturen der Metacarpalköpfchen deutlich sichtbar.

Bei 25 Patienten, also bei etwa 48,1 %, waren bei vollem Faustschluss umgeformte Metacarpalköpfchen zu sehen. Es zeigten sich zum Teil vergrösserte Köpfchen, ulnar oder radial oder volar verschoben. Bei den letzteren ist im Köpfchenbereich ein Grübchen zu sehen.

b) Hohlhand

Auf der volaren Seite der Hand ist beim Strecken der Finger keine Veränderung zu sehen. Beim Betasten jedoch ist das in volarer Dislokation ausgeheilte Köp-

chen zu fühlen. Diese Veränderung konnte ich bei 18 Patienten feststellen, also in 34,6 % der Fälle.

2. Fingerverkürzungen

Zu den bleibenden Unfallfolgen nach Metacarpalköpfchen-Frakturen zählen vor allem Fingerverkürzungen. Durch vergleichende Messungen der gleichnamigen Finger an beiden Händen von der Schwimmhaut bis zur Fingerbeere habe ich in 10 Fällen, also rund 19 %, eine Fingerverkürzung festgestellt. Im einzelnen verteilen sich bezüglich der Verkürzung die Fälle, wie Tabelle 8 zeigt:

TABELLE 8

ohne Verkürzung	42 Fälle
3 mm "	5 "
5 mm "	2 "
7 mm "	2 "
10 mm "	1 "
insgesamt	52 Fälle

Wie die obenstehende Tabelle 8 zeigt, hatten 5 Frakturen (9,6 %), eine sicher nachgewiesene Verkürzung der zugehörigen Finger zur Folge.

3. Winkelbildung der geheilten Brüche

Von der Grösse der Winkelbildung der Fragmente sind äussere und funktionelle Veränderungen der Hand abhängig. Daher wurde die Messung des Winkels bei allen Patienten an der letzten Röntgenkontrollaufnahme vorgenommen.

Der Winkel ergibt sich aus der Verlängerung der Achsen von proximalem und distalem Fragment. Die distalen Fragmente werden vor allem bei Schräg- und Querbrüchen durch den Zug der Musculi interossei et lumbricales nach volar, radial oder ulnar disloziert. 49 dieser Frakturen (94,2 %) zeigten auch bei den Röntgenkontrollen im Gipsverband, nach der Gipsabnahme und bei Behandlungsabschluss die verschieden starke Dislokation wie vor der Gipsanlage. Bei 3 Patienten (5,8 %) wurde eine Vergrösserung der Dislokation bis zu 5 Grad gemessen.

Wie bereits erwähnt, wurden diese Metacarpalköpfchen-Frakturen nicht reponiert. Daher zeigten 25 der Fälle (= 48,1 %), eine deutliche Fehlstellung von 10 - 35 Grad. In den übrigen 27 Fällen (= 51,9 %) bestand eine geringfügige Winkelbildung bis zu 10 Grad.

Diese 52 in Dislokation ausgeheilten Frakturen verteilen sich, wie in Tabelle 9 angegeben ist:

TABELLE 9

Winkel	volar	radial	ulnar
bis 10°	27	7	5
10-20°	14	11	1
20-25°	7	4	-
25-30°	4	2	-
35°	-	1	-

Die Winkelbildungen kommen oft kombiniert vor und zwar:

nur volare Winkelbildung	bei 21 Patienten
volare + radiale Winkelbildung	bei 25 Patienten
volare + ulnare Winkelbildung	bei 6 Patienten

4. Strecken und Beugen

Vor allem interessieren uns die Auswirkungen dieser Winkelbildung auf die Funktion der Hand.

Die Metacarpo-Phalangealgelenke haben folgende Bewegungsmöglichkeiten:

- Volareflexion, bis die Fingerbeeren die Hohlhand berühren (Faustschluss).
- Dorsalflexion von 180 - 200°. (Der Beugungs-Streckungsumfang beträgt durchschnittlich 110 - 120°).
- Die ulnare bzw. radiale Abduktion und Adduktion beträgt für den Zeigefinger 30°, für den kleinen Finger 50°, für den Mittelfinger 45°. (HOHMANN (8)).
 - ad a): Eine vollständige Beugung der Finger im Grund-, Mittel- und Endgelenk war in allen Fällen möglich, so dass von allen Patienten ein vollkommener Faustschluss erreicht werden konnte.
 - ad b): 4 der 52 Patienten (= 7,7 %) wiesen ein Streckungsdefizit von 10 - 30° auf. Bei diesen Patienten waren die Fragmente in einer volaren Winkelstellung von 25 - 30° ausgeheilt.
 - ad c): Bei ulnarer und radialer Ab- und Adduktion konnte ich in keinem der Fälle funktionelle Ausfälle beobachten.

5. Zangengriff

Die Möglichkeit des Daumens, sich zu den übrigen Fingern in Opposition zu stellen, so dass er zusammen mit diesen gewisse Gegenstände fassen und halten, oder in Berührung mit deren Spitzen gelangen kann, nennen wir Zangengriff. Der Thenar ist die wichtigste Muskelgruppe der Hand zur Erzeugung einer kraftvollen Gegenbewegung zu den übrigen Fingern. Der Zeigefinger ist der wichtigste Gegenspieler des Daumens. Er kann jedoch nach Gewöhnung durch den Mittelfinger, oder funktionell weniger günstig - einen der letzten Finger ersetzt werden. Der Mittelfinger ist als der kräftigste und längste Finger besonders für den Faustgriff und Hakengriff von Bedeutung. Der Zangengriff wird durch Opposition des Daumens gegen die im Grund-, Mittel- und Endgelenk gebeugten Finger ermöglicht (HOHMANN (8)).

Bei allen untersuchten Patienten mit Frakturen im Köpfchenbereich der Metacarpalia II - V habe ich festgestellt, dass der Zangengriff normal ausgeführt wurde, mit Ausnahme einer Patientin. Diese war gleichzeitig an Paralysis agitans (Parkinson) erkrankt. Bei ihr kann ich nicht mit Sicherheit sagen, ob die Unfähigkeit, mit dem zugehörigen Finger (IV) des frakturierten Metacarpalköpfchens den Zangengriff auszuführen, von der Fraktur oder der spastischen Muskulatur herrührt. Der Zangengriff war jedoch mit allen nicht frakturierten Fingern der Hand möglich.

6. Nervenausfälle

- a) Motorische Nervenausfälle kommen bei Frakturen im Köpfchenbereich der Metacarpalia nicht mehr in Frage, da die Mm. lumbricales et interossei bereits motorisch versorgt sind, und die Finger selbst keine Muskeln mehr enthalten, wie aus den eingangs angeführten anatomischen Bemerkungen ersichtlich ist.
- b) Sensible Nervenausfälle können im Bereich der Finger sensible und auch trophische Störungen mit sich bringen.

Bei meinen Untersuchungen habe ich bei keinem der Patienten Ausfallerscheinungen in Bezug auf Tastempfindung, Druck-, Schmerz- und Temperatursinn festgestellt. Auch trophische Störungen an den Fingern konnte ich nie beobachten.

7. Grobe Kraft

Die grobe Kraft der Hand lässt sich prüfen, indem man den Händedruck beider Hände vergleicht. Inhalt einer Prüfung der Funktionstüchtigkeit der Metacarpo-Phalangealgelenke ist nicht nur das intakte Strecken und Beugen der Finger in diesem Gelenk, sondern auch die Fähigkeit des Gelenkes, eine Kraft zu ertragen, die auf das entsprechende Gelenk und seine Kapsel wirkt. Das verletzte Glied prüft der Untersuchende im Hakengriff mit seinem eigenen Finger.

Bei meinen 52 untersuchten Patienten konnte ich nur 4 Patienten (= 7,7 %) mit verminderter grober Kraft an dem betroffenen Finger feststellen.

Man kann den Patienten auch danach fragen, ob er mit der frakturierten Hand noch genau so arbeiten könne wie vorher.

8. Subjektive Beschwerden

Nach den subjektiven Beschwerden gefragt, gaben 46 Patienten (also 88,5 %) an, dass sie nicht über das geringste zu klagen haben. Die übrigen 6 Patienten (11,5 %) erklärten, dass sie schon bei geringer Arbeit Schmerzen im Frakturenbereich verspüren. Zwei dieser Patienten berichteten von einem Ausstrahlen der Schmerzen bis zum Ellenbogen, besonders nachts nach der Arbeit. Derartig gewonnene Aussagen sind jedoch nur mit Vorsicht zu verwerten, da man hinter ihnen den Wunsch des Patienten nach einer Rente vermuten darf.

Bei diesen 6 Patienten lag der Unfall erst 3 - 4 Monate zurück. Besondere Komplikationen waren bei diesen Patienten nicht vorhanden. Es ist daher anzunehmen, dass auch bei diesen Patienten die subjektiven Beschwerden im Laufe der Zeit wie bei den übrigen zurückgehen.

C. ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden 52 nicht reponierte, in Dislokation ausgeheilte Frakturen im Köpfchenbereich der Metacarpalia II - V nachuntersucht. Die Art der Brüche, der Behandlung sowie Heilungsverlauf wurden besprochen.

Die Zusammenfassung der Nachuntersuchungen zeigt folgende Ergebnisse:

- a) 25 Frakturen (48,1 %) sind in einer Dislokation von 10 - 35° ausgeheilt; 27 Frakturen (51,9 %) zeigten eine unwesentliche Dislokation bis zu 10 Grad.
- b) 5 Frakturen (9,6 %) hatten eine sicher nachgewiesene Verkürzung der zugehörigen Finger zur Folge.
- c) Die Funktion des zugehörigen Fingers war bei 4 Patienten (7,7 %) durch ein Streckungsdefizit von 10 - 30°, und bei weiteren 4 Patienten durch Verminderung der groben Kraft etwas eingeschränkt.
- d) Bei 25 Patienten, rund 48,1 %, waren beim Faustschluss äusserlich umgeformte Metacarpalköpfchen zu sehen.

Die Untersuchungen zeigen, dass die Funktion der Hand durch die genannten Frakturen in keinem Falle wesentlich beeinträchtigt war. Die Patienten konnten mit der betroffenen Hand wieder alle Arbeiten verrichten wie früher. Die subjektiven Beschwerden, die in den ersten Monaten nach der Frakturierung bestehen, verlieren sich im Laufe der Zeit.

Wir führen die guten funktionellen Spätergebnisse wesentlich auf die gegenseitige Schirmung und Schienung der Metacarpalknochen zurück.

LEBENS LAUF

Am 3. Februar 1924 wurde ich, Michail Deutschinoff, als Sohn des Gutsbesitzers Stojan Deutschinoff und seiner Ehefrau, Bina, geb. Michailowa, zu Buchowo, Kreis Sofia, in Bulgarien, als fünftes von sechs Kindern geboren.

In Buchowo habe ich von 1931 bis 1935 vier Jahre die Grundschule besucht und anschliessend drei Jahre das Vorgymnasium in Sofia. 1943 habe ich das fünfjährige Gymnasium in Sofia absolviert.

Von 1943 bis 1946 leistete ich meine Militärpflicht ab und lebte dann bis 1949 bei meinen Eltern in Buchowo.

Im September 1949 konnte ich mich an der Universität Sofia immatrikulieren, wo ich vier Semester bis zum Sommer 1951 studierte. Wegen der zunehmenden kommunistischen Bedrohungen flüchtete ich 1951 nach Jugoslawien. Dort musste ich zwei Jahre unter schlechten Verhältnissen in Lagern verbringen und konnte erst 1953 über die österreichische Grenze nach dem Westen gelangen.

Seither lebe ich in München und habe mich 1954 an der Medizinischen Fakultät der Universität München immatrikuliert. 1957 habe ich in München die Ärztliche Vorprüfung abgelegt. Nach sechs klinischen Semestern an der Universität München habe ich im Dezember 1960 die Ärztliche Prüfung abgelegt.

